

株式会社川西歯車工作所

一般型

試作開発+設備投資

静音化や省エネ化等を目的とした高精度歯車の研究開発及び製作

最先端のCNC^(※1)ホブ歯溝研削盤を導入し、ミクロンオーダーでの超精密ホブカッターを研究開発し、高精度歯車を製作する。特に中・大型歯車の使用頻度の高い地域産業(造船や産業機械等)において静音化(低騒音、低振動)と省エネルギー化が期待でき、グローバル市場における競争力向上が見込まれる。

(※1)CNC:コンピュータ数値制御(Computer Numerical Control)

取組の背景

Background of efforts

近年の環境問題や省エネルギー化への対応が重要視されるなか、他社との差別化による競争力確保の観点から振動や騒音が少なく、省エネルギーで長寿命な高精度歯車の研究開発と製作が強く要求されている。小型歯車の場合、ホブ盤による歯切り加工後、研削仕上げ、シェービング仕上げ等の工程を通じ、既に高精度化を実現している。一方、中・大型の歯車の場合にはホブ盤による歯切り加工時に機械制御、調整を行うことで「歯スジ誤差」「歯溝の振れ」については高精度化を実現しているものの、残る基準である「歯形誤差」の高精度化には超精密なホブカッターの製作が必要であるが、現設備ではミクロン単位の機械制御が困難であることから、現行レベルを超える精度向上要求に対応できない。

事業の実施内容

Implementation content

新鋭CNCホブ歯溝研削盤を導入し、ミクロンオーダーの機械制御とCBN^(※2)砥石による面粗度の向上で超精密なホブカッターの研究開発及び製作をめざす。そのホブカッターを使用し精密加工された歯車は、従来製品に比して歯形精度の向上が見込まれる。ゆえに歯形誤差が原因で生じる騒音、振動、転がり抵抗を大幅に低減させることを目的とする。

なお、本設備導入による成果の検証として、ホブカッターの成果を比較検証するために試作品を製作する。CNCホブ歯溝研削盤で歯溝研削されたホブカッターより製作された歯車と、現設備で歯溝研削されたホブカッターにより製作された歯車とを、各2個以上製作し、評価を行う。試作品の精度測定は自社設備であるCNC歯車試験機で行う。さらに、試作品の歯車と精度判断基準であるインポリュート曲線との差を数値化し、これらの数値を業界基準規格(JIS B 1702-1及びJIS B 1702-2)と比較、検証し等級の確認をする。

(※2)CBN:立方晶窒化ホウ素(Cubic Boron Nitrid)



【図1】導入した新鋭CNCホブ歯溝研削盤

事業の成果

Achievement

①歯車精度の向上

現行のホブ切削の歯形公差はJIS4級程度であるが、JIS3級の要求精度の確保が可能で低騒音、低振動、省エネルギーが見込まれる。

②製造環境の改善

本設備が有する湿式全面カバーにより、作業時のトイシの粉塵やホブの鉄粉が飛散することがなくなりクリーンな製造環境が確保され、作業員の健康管理に配慮した労働環境の改善が図られる。

③ホブ研磨回数、研磨時間の減少

CBNトイシを使用するとホブの面粗度がRa0.1に向上する。現状と比較して3倍の寿命が見込まれるため、研磨回数が1/3となる。またCNC制御により現行に比してホブ研磨時間は70%に削減できる。

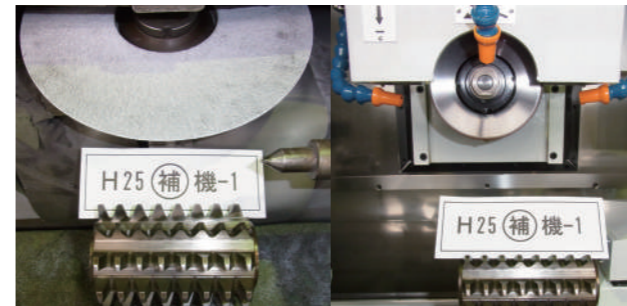
④工程の効率化

大型特殊ホブ研磨の内製化により日数の短縮(15日→2日)費用の削減が見込まれる。また切削抵抗の少ない高精度ホブの効果によりホブ盤での切削時間が約20%短縮できる。

⑤省エネルギー

<当社>ホブ研磨盤や大型のホブ盤は年間50万円以上の電力を消費しているが、ホブ研磨時間の短縮やホブ研磨回数の減少によりホブ研磨盤は60%、歯切り時間の短縮によりホブ盤は20%の電力代の削減が見込まれる。

<ユーザー>歯車の面粗度が30%以上向上するため摩擦抵抗、転がり抵抗が減少する。歯車の駆動に利用する大型モーターの消費電力の最大10%減が見込まれる。



【図2】現設備
(旧ホブカッター)

【図3】CNC研削盤
(新ホブカッター)

今後の展望

Future prospects

本事業のCNCホブ歯溝研削盤は当社の保有機械の65%を占めるホブ盤に高精度化、工程の効率化、低コスト化をもたらすため、当社の事業拡大が見込まれる。具体的には、中・大型歯車は6%の生産量の増加に加え、大型歯車は高精度により数%程度単価のUPが見込まれる。

また、業界を見据えると、歯車は国際標準化機構(ISO)や日本工業規格(JIS)の機械要素であり、機械装置に組み込まれ世界中へ製品出荷されており、あらゆる業界への波及効果が考えられる。中でも四国の地域産業である造船設備、産業機械、紙加工機、建設機械の業界は中型、大型歯車を使用した製品が多く当社歯車の高精度化を介して競争力強化が見込まれる。本事業のターゲットは、弊社顧客である産業機械向けと建設機械向けであり、その市場規模は、合計723億円である(2012年1~12月生産高 日本歯車工業会会員統計)。高精度の歯車により、この市場規模の拡大が見込まれる。

現場の声



「本事業のおかげで導入されたCNCホブ歯溝研削盤で歯溝研削すると、湿式全面カバーにより、これま

で飛散していたトイシの粉塵やホブの鉄粉がなく、クリーンな製造環境が確保されました。また、低騒音・低振動で、安全性も高まっています。さらに、切削抵抗の少ない高精度ホブの効果により、ホブ盤での切削時間が約20%短縮できるなど、生産性が向上していることを現場でも実感しています。」

COMPANY PROFILE



株式会社川西歯車工作所

所在地 〒769-1601
香川県観音寺市豊浜町姫浜726

TEL 0875-52-2131

設立 1944年3月

代表者 川西 智

業種 動力伝達装置製造業

従業員数 13名

事業内容

歯車、各種部品の設計、製作及び組み立て
主な製品として、スーパーギヤ、ヘリカルギヤ、段つき、インターナルギヤ、ウォーム、ウォームホイール、ベベルギヤ、ラック、チェンホイール、ラチェット、タイミングプーリー、各種スプライン、各種カム、パターン加工 他

主要設備

ホブ盤、NCホブ盤、NCシェービング盤、シェービング盤、NCギヤシェーバー、ギヤシェーバー、歯車面取り盤、ベベル盤、スレートミラー、ウォーム盤、ブローチ盤、たて削盤、NC内面研削、内面研削、円筒研削、NC旋盤、NC汎用旋盤、マシニングセンター、オートミラー、ホブ研削盤、表面粗さ測定機、硬度計、歯車試験機、CNC歯車試験機



代表取締役 川西 智

「さらに高い精度要求にお応えできるよう、日々研鑽してまいります」。

弊社は、歯切り部門設立より50年余りにわたり、各種歯車部品を中心に製作しております。品質を第一に、多品種小ロットの品物に対応できる設備と人材を育ててまいりました。

弊社の強みは、材料取りから完成品まで、工程のほとんどを社内で行えるため、納期や品質、またはコストの面で、ユーザーの試作、研究開発部門より、多くの高い評価を得ています。しかし、歯車の静音化、省エネルギー化への要求は、日増しに高まっています。本事業のおかげで一定の精度向上を達成できたものの、さらなる飛躍をめざして、最新の設備とこれまで培った技術・技能により、新しい製品を、高い品質と短納期で納品できるよう、努力してまいります。